

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

4° Expo de autos clásicos y de colección

Como parte de los festejos por los 60 años de Ciudad Universitaria, la UNAM invita al público en general a la "4° Expo de autos clásicos y de colección 2014", que se realizará mañana sábado 5 de abril en la Explanada Central de CU, a partir de las 13:00 horas. Se exhibirán también autos a escala y bicicletas antiguas, y habrá un certamen de baile de época a partir de las 16:00 horas



OBSOLETA, LA METODOLOGÍA ACTUAL PARA ESTUDIAR EL

AGUA SUBTERRÁNEA

A causa de sus limitaciones, México padece un atraso de más de medio siglo en la elaboración de estudios y en el uso eficiente del líquido

TESORO. El agua subterránea representa 99% del total del agua existente en los continentes

Rafael López

En 1966, la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos modificó la forma de estudiar el agua subterránea al dejar en manos de la recién creada Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas la metodología con que se definirían los llamados acuíferos sobreexplotados y se plantearía la política de extracción de sus aguas, es decir, lo que se conoce como balance hídrico.

"Aunque esa vez se establecieron los protocolos para estudiar el agua subterránea bajo el balance hídrico, lo cual aún se aplica, a causa de las limitaciones de esa metodología, como la falta de información en calidad, cantidad y distribución geográfica adecuada, México padece un atraso de más de medio siglo en la elaboración de estudios y en el uso eficiente del agua subterránea", asegura José Joel Carrillo Rivera, investigador del Instituto de Geografía de la UNAM, ex presidente fundador del capítulo México de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos y actual vicepresidente de la Comisión de Flujos Regionales de esta asociación.

Mientras no haya una planeación para extraer el agua subterránea en forma satisfactoria, basada en la toma de datos, estudios e investigación, seguiremos empeorando las condiciones ambientales y deteniendo el desarrollo sustentable del país"

José Joel Carrillo Rivera, investigador del Instituto de Geografía de la UNAM

Según el experto, desde 1970, áreas importantes de los acuíferos han sido sometidas a presiones por una extracción ineficiente. De entonces a la fecha, el número de acuíferos bajo el esquema que los define como sobreexplotados se ha elevado en 300%, de acuerdo con reportes oficiales.

"Después de casi medio siglo, y a pesar del avance metodológico alcanzado a nivel internacional, en lugar de que hayan disminuido, los problemas se han agudizado y la metodología de evaluación a nivel nacional no ha evolucionado."

Desde esta perspectiva, Carrillo Rivera advierte otra contradicción: por un lado se limitan las solicitudes de agua a la población, pero por el otro se alienta la inversión extranjera en las zonas donde, se asegura, hay problemas de agua.

"Resulta inexplicable que se siga alentando la inversión extranjera sin

"Firma"

Los estudios de hidrogeología moderna señalan que hay flujos de variada calidad que circulan en el subsuelo por distintas zonas y profundidades y, en consecuencia, tienen diferentes zonas de recarga y descarga.

De este modo, no es inusual que cuando se comienza a extraer agua de un pozo en una zona de descarga (es decir, donde los niveles del agua son someros), no haya ninguna dificultad; pero si, por ejemplo, se aumenta la extracción, el potencial de abastecimiento de dicho pozo llega al límite y se comienza a sacar agua más profunda (llamada erróneamente agua fósil), que contiene una salinidad contrastante con la que fue extraída inicialmente.

Por otra parte, cuando el agua entra en la superficie terrestre, reúne ciertas condiciones físicas y químicas. Si el lugar es elevado, con un determinado tipo de suelo y rocas, el agua infiltrada tendrá una "firma" específica desde el punto de vista isotópico; asimismo, adquirirá las características químicas del suelo y de las rocas por donde entra y circula, y al salir tendrá su "firma" particular desde el punto de vista químico, y tenderá, en general, a mantener su "firma" isotópica.

"Se dice que el agua subterránea es un sistema, porque cada una de sus características y cada uno de

que haya una planeación que permita el uso inteligente del agua."

Caso

Entre los casos que el investigador ha documentado, sobresale el de Xoxtla, Puebla. Durante años, sus habitantes solicitaron a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) un permiso para abrir un pozo con fines agrícolas, pero ésta se los negó sistemáticamente con el argumento de que el sistema estaba sobreexplotado. Tiempo después allí se abrieron pozos para dar agua a la industria.

Ante el señalamiento de que en algunas concentraciones urbanas hace falta agua o se argumenta que es escasa, Carrillo Rivera indica que el fenómeno, presente en la cuenca de México, se debe a que el líquido se extrae de manera concentrada y a través de pozos ineficientemente construidos y operados.

"Mientras no haya una planeación para extraer el agua subterránea en forma satisfactoria, basada en la toma de datos, estudios e investigación, seguiremos empeorando las condiciones ambientales y deteniendo el desarrollo sustenta-



DESEQUILIBRIO. La mayoría de la población (99%) usa sólo 14% del agua subterránea abastecida a nivel nacional

ble del país. Además, una de las características del agua subterránea es que su respuesta a cualquier acción se nota a largo plazo. Si se cierra una presa, de inmediato deja de fluir el agua por el cauce, pero si se hace algo parecido para detener el flujo del agua subterránea, esto no se notará sino al cabo de 10 ó 20 años."

Usos y abusos del agua

La mayoría de la población (99%) usa un porcentaje mínimo del agua subterránea abastecida a nivel nacional (14%); el resto, es decir, 1% de la población (uno o 2 millones de industriales y agricultores) utiliza el restante 86%.

"Cuando se habla de falta o escasez de agua, no es que no haya, sino que la infraestructura no permite organizar su extracción en forma correcta, para llevarla a los lugares donde se requiere. Aún más, en los planes de desarrollo de México no se incorpora el estudio moderno del agua

subterránea, pese a que representa 99% del total del agua existente en los continentes y entre 60% y 80% de los volúmenes marinos, según lo ha establecido el Organismo Internacional de Energía Atómica."

Para corregir estas deficiencias, José Joel Carrillo Rivera propone como un primer paso que la CONAGUA acepte fortalecer los estudios del balance hídrico con la visión de los sistemas de flujo; en este sentido, sería deseable proceder con lo necesario para elaborar, al igual que en otros países, un atlas de la isotopía del agua tanto superficial (lluvia y nieve) como subterránea (de pozos, humedales y manantiales).

Sistema complejo

En opinión del investigador del Instituto de Geografía, el punto crítico es que el agua subterránea no se ha concebido como un sistema.

"Pareciera que es un elemento que sólo debiera estar bajo la consideración de la ingeniería hidráulica, lo cual, en algunos casos, es deseable y necesario, pero en otros resulta todo lo contrario. Esto es, la construcción de obras sin considerar el funcionamiento del agua subterránea puede acrecentar problemas en lugar de resolverlos. Por ejemplo, hay que tomar en cuenta que el agua subterránea puede estar relacionada con enfermedades crónicas de grave riesgo para la salud humana, como las que aquejan al sistema óseo y que por lo general se mani-

fiesten inicialmente como problemas dentales."

Así, es común que se use flúor para atender la caries. A un individuo con este padecimiento se le debe indicar cierta dosis de flúor, tanto en su ingesta diaria como directamente sobre la pieza dental.

Sin embargo, en México (en especial en la región asociada a la Sierra Madre Occidental) y en otros países, la cantidad de flúor que el agua subterránea contiene en forma natural crea un problema (fluorosis) y no una solución a la caries.

"En efecto, debido a que no se entiende y atiende el funcionamiento del sistema que controla la presencia de flúor natural en el agua extraída, se está induciendo aceleradamente la entrada de agua con esta calidad no deseada a los pozos de extracción", dice Carrillo Rivera.

Asimismo, hay una relación entre la salud humana y la cantidad de sodio o de sales que se le retiran al agua subterránea en las plantas de tratamiento, lo cual afecta principalmente a individuos hipotensos. Sobre este aspecto no existe un referente del riesgo, propuesto por las autoridades.

Informe de expertos

El informe de los expertos que asistieron al Coloquio Nacional Agua Subterránea en México —celebrado en Jiutepec, Morelos los días 7, 8 y 9 de noviembre de 2013— hace hincapié en que "las formas inadecuadas de extracción, uso y manejo actuales del agua del subsuelo ha causado una serie de impactos ambientales negativos desde la última mitad del siglo pasado, que incluyen: efectos nocivos en la salud de las personas, exclusividad socioeconómica de la distribución del agua, hundimiento del suelo, desaparición de vegetación y manantiales, salinización y erosión del suelo, cambio de la calidad del agua extraída, desequilibrio de ecosistemas lagunares e intrusión de agua salada, entre otros no menos relevantes".

Planeación

En México, la necesidades totales de agua se cubren con 70 por ciento del agua subterránea; sin embargo, su forma de extracción no se cuida, lo que repercute en un gasto de energía importante y en el deterioro de la calidad del agua obtenida, entre otros impactos ambientales.

"Lo que se requiere es una planeación en la que participen todos los involucrados. También es necesario concebir el agua como un sistema. De lo contrario se seguirán cometiendo errores que recaerán en el mediano y largo plazos sobre la población, el medio físico y los ecosistemas. La contaminación del agua y la falta de una infraestructura adecuada, que algunos funcionarios traducen como escasez de agua, han dado pie a soluciones incorrectas con medidas innecesarias pero muy costosas", afirma el investigador de la Universidad Nacional.

Así pues, el núcleo del problema es la infraestructura, no el agua en sí, y mientras no haya una planificación inteligente de las acciones para que éstas estén acordes con las respuestas del agua como sistema se oír que hay escasez.

"En los planes en desarrollo se omite el tema del agua subterránea porque no se cuenta con un número suficiente de especialistas que maneje y proponga la necesidad de entender y aplicar su funcionamiento bajo un conocimiento de sistema. Esto es concomitante con la falta de interés, a nivel nacional, en el tema, lo que da como resultado una incipiente creación de fuentes de trabajo, toma de datos e investigación en el país. Hasta que no se acepte esto podremos culpar a cualquier cosa de las respuestas por la aplicación de medidas incorrectas, incluso al cambio climático", concluye. Más información del tema, en el correo electrónico joeljcr@igg.unam.mx